

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of: **Shinya NISHIMURA et al.**

Serial Number: **Not Yet Assigned**  
**(Continuation of PCT/JP02/10184)**

Filed: **March 24, 2004**

For: **METHOD OF BRAZING ALUMINUM OR ALUMINUM ALLOY MATERIALS  
AND ALUMINUM ALLOY BRAZING SHEET**

Attorney Docket No.: **042247**  
Customer No.: **38834**

**CLAIM FOR PRIORITY UNDER 35 U.S.C. 119**

Commissioner for Patents  
P. O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

March 24, 2004

Sir:

The benefit of the filing dates of the following prior foreign applications is hereby requested for the above-identified application, and the priority provided in 35 U.S.C. 119 is hereby claimed:

**Japanese Appln. No. 2001-303143, filed on September 28, 2001; and**

**Japanese Appln. No. 2002-130157, filed on May 1, 2002.**

In support of this claim, the requisite certified copies of said original foreign applications are filed herewith.

It is requested that the file of this application be marked to indicate that the applicants have complied with the requirements of 35 U.S.C. 119 and that the Patent and Trademark Office kindly acknowledge receipt of said certified copies.

In the event that any fees are due in connection with this paper, please charge our Deposit Account No. 50-2866.

Respectfully submitted,  
WESTERMAN, HATTORI, DANIELS & ADRIAN, LLP



Scott M. Daniels  
Reg. No. 32,562

1250 Connecticut Avenue, N.W., Suite 700  
Washington, D.C. 20036  
Tel: (202) 822-1100  
Fax: (202) 822-1111  
/yap

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2001年 9月28日  
Date of Application:

出願番号 特願2001-303143  
Application Number:

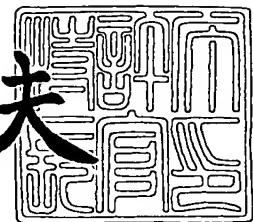
[ST. 10/C] : [JP2001-303143]

出願人 古河電気工業株式会社  
Applicant(s): 株式会社デンソー

2003年 8月11日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願  
【整理番号】 A10559  
【提出日】 平成13年 9月28日  
【あて先】 特許庁長官 及川 耕造 殿  
【国際特許分類】 B23K 35/22  
【発明者】  
【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内2丁目6番1号 古河電気工業株式会社内  
【氏名】 柳川 裕  
【発明者】  
【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内2丁目6番1号 古河電気工業株式会社内  
【氏名】 西村 真哉  
【発明者】  
【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内2丁目6番1号 古河電気工業株式会社内  
【氏名】 土公 武宣  
【発明者】  
【住所又は居所】 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内  
【氏名】 長谷川 義治  
【発明者】  
【住所又は居所】 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内  
【氏名】 宮地 治彦  
【発明者】  
【住所又は居所】 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内  
【氏名】 平尾 幸司  
【特許出願人】  
【識別番号】 000005290  
【氏名又は名称】 古河電気工業株式会社

**【特許出願人】**

【識別番号】 000004260

【氏名又は名称】 株式会社デンソー

**【代理人】**

【識別番号】 100076439

**【弁理士】**

【氏名又は名称】 飯田 敏三

**【手数料の表示】**

【予納台帳番号】 016458

【納付金額】 21,000円

**【提出物件の目録】**

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 热交換器用ブレージングシート

【特許請求の範囲】

【請求項1】 热交換器用のアルミニウム合金製ブレージングシートであつて、ろう材、芯材、中間層、ろう材の順でクラッドした4層構造をなし、前記中間層が0.2～1.2mass%のSi、0.05～2.0mass%のFe、0.1～1.2mass%のCu、0.05～2.0mass%のMnおよび0.2～1.5mass%のMgを含有し、残部がAlおよび不可避的不純物である組成を有してなることを特徴とするアルミニウム合金製ブレージングシート。

【請求項2】 前記アルミニウム合金製ブレージングシートにおいて、芯材と接する側のろう材（以後、外ろう材と呼ぶ）がAl-Si系合金ろう材であり、中間層と接する側のろう材（以後、内ろう材と呼ぶ）が7～12mass%のSi、0.5～8.0mass%のCuおよび0.5～6mass%のZnを含有し、残部がAlおよび不可避的不純物からなることを特徴とする請求項1に記載のアルミニウム合金製ブレージングシート。

【請求項3】 外ろう材がAl-Si系合金ろう材であり、内ろう材が7～12mass%のSi、0.5～8.0mass%のCu、0.5～6mass%のZnおよび0.1～2.0mass%のMgを含有し、残部がAlおよび不可避的不純物からなることを特徴とする請求項1に記載のアルミニウム合金製ブレージングシート。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、自動車および各種産業用のアルミニウム合金製熱交換器の冷媒通路を形成するアルミニウム合金製ブレージングシートに関するものである。特に、チューブの内部にフラックスを塗布しないろう付け工法に好適なアルミニウム合金製ブレージングシートに関するものである。

【0002】

【従来の技術】

アルミニウム合金製熱交換器の製造においては、構成するアルミニウム部材の接合方法としてAl-Si系合金を介したろう付け工程が一般的に行われている。特に、素材としてアルミニウム合金製の板材を使用する際は、アルミニウム合金からなる芯材の表面にAl-Si系合金からなるろう材を重ねて板材としたアルミニウム合金複合材、いわゆるアルミニウム合金製ブレージングシートが使用されている。たとえば、自動車用エバポレーターコアを構成する冷媒通路にはアルミニウム合金芯材の両面にAl-Si系合金ろう材をクラッドして素材を用いる。

図2に通常のエバポレーターコアの組立状態の基本的構造を斜視図で示す。同図はコアを切断して内部を示したもので、図面に示すように冷媒通路10を設けて成型加工し、冷媒通路10内部にコルゲート加工した内側フィン材3(ペア材)を設けたチューブ材1と、アルミニウム合金板材をコルゲート加工し、コア外部に設置した外側フィン材2(ペア材)を交互に重ね合わせて組み立て構成されている。図中4はチューブ材1の内側接合部、5は冷媒通路10内に設けたコルゲート状内側フィン材3のチューブ材1との接合部を示す。チューブ材1と外側フィン材2、およびチューブ材1と内側フィン材3はチューブ材表面のろう材により接合する。接合方法としては非腐食性フラックスを使用して不活性ガス中で炉内ろう付けする方法、いわゆるノコロックブレージング法が一般的に行われている。ノコロックブレージング法は不活性ガスにより炉内雰囲気の酸素濃度を簡単に制御できることから工業的に容易にろう付けすることができる。また非腐食性フラックスを使用するためろう付け加熱後にフラックスを除去する必要が無いことから、特に自動車用熱交換器の製造には最も広く利用されているろう付け方法である。

### 【0003】

#### 【発明が解決しようとする課題】

アルミニウム合金のろう付けにおいてフラックスはアルミニウム合金表面に形成された酸化膜を除去するためには必要なものであり、接合部位には必ずろう付け加熱前にフラックスを付着させなくてはならない。しかし、図2に示すような構造の熱交換器では、チューブ材とフィン材を組み立てた後にフラックスを塗布

すると、チューブ内部に十分にフラックスが行き渡らずにろう付け不具合が発生することがある。そのため、コアに組み立てる前に、素材あるいはプレス成形品の段階でフラックスを塗布する必要がある。この手順ではフラックスを塗布したチューブ材の取り扱いが面倒であったり、フラックスが必要な箇所に行き渡らずろう付け不良が発生しやすいなど、工業的に好ましくないものであった。

さらに、こうしてろう付けした熱交換器コアのチューブ内部においてはフラックス残渣が存在するため、チューブがフラックス残渣により閉塞することがあり熱交換器の性能低下の原因となることもあった。

上記のような問題を解決するため、チューブ内部をフラックスを付けずにろう付けする方法が提案されている。それは、ろう材にMgを添加することによりフラックスを塗布しなくても密閉された部位のろう付けが可能になるというものである。しかし、この方法はろう付け加熱途中で炉内雰囲気中に存在する微量の酸素とろう材中に添加したMgが反応してろう材表面にMgの酸化膜が形成されやすいため、炉内の酸素濃度を低減する必要がある。通常のノコロックブレージングは炉内雰囲気の酸素濃度を200ppm以下とすることでろう付けが可能であるが、ろう材にMgを添加する方法では、ろう付け炉内雰囲気の酸素濃度を20ppm以下にする必要があり、工業上実用的ではない。本発明の目的は、ノコロックブレージングにおいてフラックスの塗布が困難なチューブ内部において、フラックスを塗布せずに容易に接合できるアルミニウム合金製ブレージングシートを提供することである。

#### 【0004】

##### 【課題を解決するための手段】

本発明者らは、鋭意検討の結果、以下の構成のアルミニウム合金製ブレージングシートが上記課題を満足することを見い出した。すなわち、

(1) 热交換器用のアルミニウム合金製ブレージングシートであって、ろう材、芯材、中間層、ろう材の順でクラッドした4層構造をなし、前記中間層が0.2～1.2mass%のSi、0.05～2.0mass%のFe、0.1～1.2mass%のCu、0.05～2.0mass%のMnおよび0.2～1.5mass%のMgを含有し、残部がAlおよび不可避的不純物である組成を有

してなることを特徴とするアルミニウム合金製ブレージングシート、

(2) 前記アルミニウム合金製ブレージングシートにおいて、芯材と接する側のろう材（以後、外ろう材と呼ぶ）がAl-Si系合金ろう材であり、中間層と接する側のろう材（以後、内ろう材と呼ぶ）が7～12mass%のSi、0.5～8.0mass%のCuおよび0.5～6mass%のZnを含有し、残部がAlおよび不可避的不純物からなることを特徴とする（1）項に記載のアルミニウム合金製ブレージングシート、及び

(3) 外ろう材がAl-Si系合金ろう材であり、内ろう材が7～12mass%のSi、0.5～8.0mass%のCu、0.5～6mass%のZnおよび0.1～2.0mass%のMgを含有し、残部がAlおよび不可避的不純物からなることを特徴とする（1）項に記載のアルミニウム合金製ブレージングシート

を提供するものである。

### 【0005】

#### 【発明の実施の形態】

以下に本発明を図面を参照しながらさらに詳細に説明する。

図1は本発明の好ましい実施態様を示すアルミニウム合金製ブレージングシートの断面図であり、図中11は図2の外側フィン材2が接合する外ろう材、12は芯材、13は中間層、14は図2の内側フィン材が接合する内ろう材である。

図2のチューブ材1の冷媒通路10のようなチューブの内部にフラックスを塗布せずにろう付けする方法は、ろう材にMgを添加することにより可能となる。しかし、問題はろう付け加熱中にろう材表面に生成する酸化マグネシウムの皮膜である。ろう溶融時に厚い酸化皮膜が形成されると溶融したろうは酸化皮膜を破って流れることができないため、結果としてろう付けされない。そこで、本発明では図1のように内ろう材14と芯材12の間に中間層13を設け、この中間層に所定量のMgを添加することによりこの問題を解決した。

ろう付け加熱により材料の温度が上昇すると、中間層のMgは内ろう材11中に徐々に拡散してろう材溶融時にはろう材成分はMgを含有した状態になっている。したがって、中間層13にMgを添加すればろう材にMgを添加しない、あ

るいはろう材へのMg添加量を少なくすることができるためろう材溶融時の酸化膜の形成が少なくなり、内部にフラックスを塗布しないろう付けが可能となる。また、同時に中間層13にMgを添加することは材料の強度向上にも有効に働く。外ろう材11側は通常のノコロックブレージングで非腐食性フラックスを塗布して外側フィン材2をろう付けするため、Mgが存在するとフラックス成分と反応してろう付けを阻害する方向に働く。中間層13のMgは芯材にも拡散するが、芯材12のMg量を低く抑えておけば外ろう材11に拡散するMg量はわずかであり、外部のろう付け性を阻害することはない。

### 【0006】

さらに、内ろう材14の成分としてCu、Znを適量添加することにより内部のろう付け性はさらに改善される。ろう材のMg系酸化皮膜は高温ほど皮膜生成量が多いいため、できるだけ低い温度でろう材の溶融が始まるのが望ましい。内ろう材14にCu、Znを添加すると通常使用されるAl-Siろう材よりもろう材が溶融を開始する温度が低くなるため、ろう材溶融時の酸化皮膜の厚さが薄くなる。したがって、内部にフラックスを塗布しないでろう付けした際にはより良好なろう付け性が得られる。内ろう材14にCu、Znを添加したろう材を使用した場合には、さらにろう材にMgを添加してもろう付け性は良好になる。そのほかにもGe、Bi、Ag、Ni等の元素を内ろう材14の融点を下げるために添加することができる。

### 【0007】

以下に本発明において各成分の添加量を規定した理由を示す。

中間層13のSiは強度向上に寄与する。Si量が0.2mass%より少ないと強度向上効果が十分でなく、1.2mass%を越えると融点が低下し、ろう付け加熱中に溶融してしまう。

中間層のFeは粗大な金属間化合物を合金中に分布させて結晶粒を微細にし、成型加工時の割れを防止する作用を有する。Fe量が0.05mass%より少ないとこの作用が十分でなく、2.0mass%を越えて添加した場合成形性が低下し、成型加工時にブレージングシートが割れてしまう。

中間層のCuはろう付け後に固溶状態にて合金中に存在して強度を向上させる

。Cu量が0.1mass%より少ないと十分な強度向上効果が得られず、1.2mass%を越えると融点が低下するため、ろう付け加熱中に溶融してしまう。

中間層のMnは微細な金属間化合物を合金中に分布させ強度を向上させるために有効である。Mn量が0.05mass%より少ないと強度向上が十分でなく、2.0mass%を越えて添加した場合、成形性が低下し、成型加工時にブレージングシートが割れてしまう。

中間層のMgは前述のようにろう付け加熱途中で内ろう材14に拡散することにより、内部にフラックスを塗布せずにろう付けすることを可能にする。また固溶硬化により強度を向上させる働きを有する。Mg量が0.2mass%より少ないと内ろう材への拡散量が少ないため、内部にフラックスを塗布せずにろう付けすることはできない。1.5mass%を越えて添加した場合、合金の圧延加工性が低下しブレージングシートの製造が困難になる。

### 【0008】

内ろう材14のSiはろう材の融点を下げる。その量が7.0mass%より少ないと十分に融点が低下せず、12.0mass%を越えると逆に融点が上がるためろう付け性が低下する。さらに、ろう流れ性を考慮すると8.0～11.0mass%の添加量が望ましい。

内ろう材のCuはろう材の融点を下げる。その量が0.5mass%より少ないと十分に融点が低下せず、8.0mass%を越えると合金の圧延加工性が低下しブレージングシートの製造が困難になる。さらに、ろう流れ性を考慮すると1.0～3.5mass%の添加量が望ましい。

内ろう材のZnはろう材の融点を下げる。その量が0.5mass%より少ないと十分に融点が低下せず、6.0mass%を越えると合金の圧延加工性が低下しブレージングシートの製造が困難になる。さらに、ろう流れ性を考慮すると2.0～5.0mass%の添加量が望ましい。

内ろう材のMgはフラックスを塗布しないで内部をろう付けする際に、ろう付け性を向上させる働きがある。特にAl-Si系合金ろう材にCu、Znを添加して融点が低下したろう材に添加するとその効果が大きい。添加量が0.1ma

s s %より少ないとろう付け性向上の効果が十分でなく、2. 0 mass%を越えて添加すると合金の圧延加工性が低下しブレージングシートの製造が困難になる。

本発明において芯材合金は特に限定しない。例えば、3000系合金、1000系合金を用いることができる。ただし、外ろう材側は通常のノコロックブレージング法でフラックスを塗布してろう付けするが、Mgはフラックスと反応してろう付け性を阻害するため、芯材のMg量はろう付け性を阻害しない程度に添加量を抑えたほうがよい。その量は0. 4 mass%以下である。

本発明の4層構造からなるアルミニウム合金ブレージングシートの各層の厚さは特に制限するものではないが、加工性などから自ずとその厚さが定まる。例えば、芯材は0. 10～0. 50 mmであり、中間層は0. 01～0. 10 mm、内側ろう材層は0. 01～0. 05 mm、外側ろう材層は0. 01～0. 05 mmであるが、これに制限されるものではない。

外ろう材としては、通常のAl-Si系合金ろう材を用いることができ、例えば、Si含有量7～12 mass%のアルミニウム合金を用いることができる。

### 【0009】

#### 【実施例】

次に本発明を実施例に基づきさらに詳細に説明する。

図1に示した外ろう材、芯材、中間層、内ろう材の4層構造で各材料の組成が表1に示す通りのブレージングシートを作製した。表1の各層の組成はmass%を示す。芯材は厚さ0. 26 mmであり、ブレージングシートの板厚0. 4 mmに対し、外ろう材のクラッド率は10%、中間層のクラッド率は15%、内ろう材のクラッド率は10%とした。製造工程は、芯材の各合金を鋳造し、580℃の温度で均質化処理を行った後、両面を10 mmずつ面削した。中間層は各合金を鋳造し、580℃の温度で均質化処理を行った後、面削し、熱間圧延して所定の厚さとした。外ろう材、内ろう材は各合金を鋳造し、500℃の温度で均質化処理を行った後、面削し、熱間圧延して所定の厚さとした。次に各合金板を、外ろう材、芯材、中間層、内ろう材の順で重ね合わせ、500℃の温度で熱間圧

延を行い、厚さ3mmの各ブレージングシートとした。さらに、冷間圧延後380°Cの温度で最終焼鈍を行って板厚が0.4mm、O材のブレージングシートとした。

得られたブレージングシートについて内ろう材を内側にして折り曲げ加工して、図2に示すような長さ100mmのチューブ材1を形成した。また、板厚0.1mmのJISA3003合金をコルゲート加工し、それぞれ外側フィン材2および内側フィン材3とした。チューブ材1を2本と内側フィン材3を2本と外側フィン材2を1本を組み合わせて熱交換器コアを模擬したコアサンプルを作製した。

上記コアサンプルにたいして、コアの外側にノコロックブレージング用のフラックスを塗布した。この際、チューブの内部にフラックスが入り込まないよう注意した。フラックスを塗布した後、窒素雰囲気としたろう付け炉で600°C、3分間の条件にて加熱してろう付けを実施した。この時のろう付け炉中の酸素濃度は80ppmとした。ろう付け後のコアについてチューブ接合部4およびチューブと内側フィンの接合部5について目視にてろう付け状態を調査した。

#### 【0010】

【表1】

表1

| No.  | 外ろう材 | 芯材      | 中間層                |       |      |      |      |      | 内ろう材 |         |     |     |      |   |
|------|------|---------|--------------------|-------|------|------|------|------|------|---------|-----|-----|------|---|
|      |      |         | Si                 | Fe    | Cu   | Mn   | Mg   | Al   | Si   | Cu      | Zn  | Mg  | Al   |   |
| 本発明例 | 1    | 4045 合金 | 3003 合金            | 0.43  | 0.25 | 0.13 | 1.0  | 0.22 | 残    | 4045 合金 |     |     |      |   |
|      | 2    | //      | //                 | 0.22  | 0.10 | 0.17 | 0.08 | 0.30 | 残    | 4045 合金 |     |     |      |   |
|      | 3    | //      | //                 | 1.15  | 0.65 | 0.15 | 1.0  | 0.76 | 残    | 4045 合金 |     |     |      |   |
|      | 4    | //      | //                 | 0.80  | 1.92 | 0.16 | 1.1  | 0.42 | 残    | 4045 合金 |     |     |      |   |
|      | 5    | //      | //                 | 0.52  | 0.31 | 0.48 | 1.0  | 0.65 | 残    | 4045 合金 |     |     |      |   |
|      | 6    | //      | //                 | 0.48  | 0.34 | 0.75 | 1.9  | 0.51 | 残    | 4045 合金 |     |     |      |   |
|      | 7    | //      | //                 | 0.38  | 0.30 | 1.15 | 1.2  | 0.38 | 残    | 4045 合金 |     |     |      |   |
|      | 8    | //      | //                 | 0.43  | 0.28 | 0.52 | 1.0  | 0.93 | 残    | 4045 合金 |     |     |      |   |
|      | 9    | //      | //                 | 0.38  | 0.32 | 0.51 | 1.0  | 1.43 | 残    | 4045 合金 |     |     |      |   |
|      | 10   | //      | 3003 合金<br>+0.12Mg | 0.42  | 0.34 | 0.45 | 1.0  | 0.48 | 残    | 4045 合金 |     |     |      |   |
|      | 11   | //      | 3003 合金<br>+0.24Mg | 0.39  | 0.27 | 0.47 | 1.1  | 0.38 | 残    | 4045 合金 |     |     |      |   |
|      | 12   | //      | 3003 合金<br>+0.32Mg | 0.36  | 0.29 | 0.45 | 1.1  | 0.43 | 残    | 4045 合金 |     |     |      |   |
| 比較例  | 13   | //      | 3003 合金            | 0.47  | 0.28 | 0.46 | 1.0  | 0.80 | 残    | 7.3     | 0.5 | 1.6 | —    | 残 |
|      | 14   | //      | //                 | 0.39  | 0.24 | 0.52 | 1.1  | 0.63 | 残    | 10.8    | 0.9 | 2.4 | —    | 残 |
|      | 15   | //      | //                 | 0.39  | 0.25 | 0.46 | 1.0  | 0.50 | 残    | 11.6    | 1.6 | 2.8 | —    | 残 |
|      | 16   | //      | //                 | 0.37  | 0.26 | 0.47 | 1.0  | 0.45 | 残    | 11.2    | 7.6 | 5.6 | —    | 残 |
|      | 17   | //      | //                 | 0.38  | 0.32 | 0.48 | 1.1  | 0.52 | 残    | 11.0    | 1.3 | 2.6 | 0.14 | 残 |
|      | 18   | //      | //                 | 0.40  | 0.32 | 0.55 | 1.0  | 0.36 | 残    | 10.4    | 0.8 | 2.8 | 0.84 | 残 |
| 従来例  | 19   | //      | //                 | 0.46  | 0.26 | 0.50 | 1.1  | 0.28 | 残    | 10.6    | 1.2 | 2.2 | 1.92 | 残 |
|      | 20   | //      | 3003 合金<br>+0.22Mg | 0.39  | 0.24 | 0.52 | 1.1  | 0.63 | 残    | 10.8    | 0.9 | 2.4 | —    | 残 |
|      | 21   | //      | 3003 合金<br>+0.34Mg | 0.39  | 0.25 | 0.46 | 1.0  | 0.50 | 残    | 11.6    | 1.6 | 2.8 | —    | 残 |
|      | 22   | //      | 3003 合金            | 0.12  | 0.14 | 0.54 | 1.0  | —    | 残    | 4045 合金 |     |     |      |   |
|      | 23   | //      | //                 | 0.34  | 0.26 | 0.08 | 0.9  | 0.08 | 残    | 10.2    | —   | —   | 0.35 | 残 |
|      | 24   | //      | //                 | 0.39  | 0.33 | 0.48 | 1.0  | 0.14 | 残    | 9.4     | —   | —   | 1.82 | 残 |
| 従来例  | 25   | //      | //                 | 0.42  | 0.28 | 0.16 | 1.1  | 0.12 | 残    | 11.6    | 1.6 | 2.8 | —    | 残 |
|      | 26   | //      | //                 | 0.28  | 0.25 | 0.38 | 1.1  | 0.06 | 残    | 10.4    | 0.8 | 2.8 | 0.84 | 残 |
|      | 27   | //      | //                 | 0.42  | 0.28 | 0.16 | 1.1  | 1.63 | 残    | 4045 合金 |     |     |      |   |
| 従来例  | 28   | //      | //                 | 中間層無し |      |      |      |      |      | 4045 合金 |     |     |      |   |
|      | 29   | //      | //                 | 中間層無し |      |      |      |      |      | 10.2    | —   | —   | 0.35 | 残 |
|      | 30   | //      | //                 | 中間層無し |      |      |      |      |      | 9.4     | —   | —   | 1.82 | 残 |

(注) 「//」は「同上」を意味する。

## 【0011】

また、従来例として中間層が無い以外は上記と全く同様の外ろう材、芯材、内ろう材からなる3層材のブレージングシートを表1に示す組成で上記と同様にして製造し、上記と同じ方法でコアサンプルを作製、ろう付けして、ろう付け状態を試験した。表2にろう付け性の評価結果を示す。

## 【0012】

【表2】

表2

|                  | No. | チューブ接合部の<br>ろう付け状態 | チューブと内側フィン<br>のろう付け状態 |
|------------------|-----|--------------------|-----------------------|
| 本<br>発<br>明<br>例 | 1   | △                  | ○                     |
|                  | 2   | △                  | ○                     |
|                  | 3   | △                  | ○                     |
|                  | 4   | △                  | ○                     |
|                  | 5   | △                  | ○                     |
|                  | 6   | △                  | ○                     |
|                  | 7   | △                  | ○                     |
|                  | 8   | △                  | ○                     |
|                  | 9   | △                  | ○                     |
|                  | 10  | △                  | ○                     |
|                  | 11  | △                  | ○                     |
|                  | 12  | △                  | ○                     |
|                  | 13  | ○                  | ○                     |
|                  | 14  | ○                  | ○                     |
|                  | 15  | ○                  | ○                     |
|                  | 16  | ○                  | ○                     |
|                  | 17  | ○                  | ○                     |
|                  | 18  | ○                  | ○                     |
|                  | 19  | ○                  | ○                     |
|                  | 20  | △                  | ○                     |
|                  | 21  | △                  | ○                     |
| 比<br>較<br>例      | 22  | ×                  | ×                     |
|                  | 23  | ×                  | △                     |
|                  | 24  | ×                  | △                     |
|                  | 25  | ×                  | ○                     |
|                  | 26  | ×                  | ○                     |
|                  | 27  | 熱間圧延で割れ発生          |                       |
| 従<br>来<br>例      | 28  | ×                  | ×                     |
|                  | 29  | ×                  | △                     |
|                  | 30  | ×                  | △                     |

目視による評価基準

× : 接合しない、ろう切れ箇所あり

△ : 未接合箇所は無いがフィレットが小さい

○ : 未接合箇所は無くフィレットが大きい

## 【0013】

表から明らかなように、本発明例のNo. 1～21はチューブ接合部4およびチューブと内側フィンの接合部5のいずれの箇所においてもろう切れは発生せず、良好なろう付け性となった。これに対し比較例のNo. 22～26は、中間

層のMg含有量が少なすぎるため、チューブ接合の一部にろう切れが発生し、十分なろう付け性が得られなかった。また、比較例のNo. 27は中間層のMg含有量が多くて、熱間圧延の工程において材料の割れが発生し、ろう付け性の試験に供することができなかった。中間層の無い3層材であるNo. 28～30においても、チューブ接合部にろう切れが発生し十分なろう付け性が得られなかつた。

### 【0014】

#### 【発明の効果】

本発明の熱交換器用ブレージングシートは、冷媒通路内部にフラックスを塗布することなく不活性雰囲気中（例えば窒素ガス、アルゴンガスなど）でのろう付けが可能となり、ろう付け炉内の酸素濃度を著しく低く制限する必要がなく、熱交換器のろう付け工程を大幅に簡略化することができ、さらに良好で安定したろう付け性が得られる。またコアの外側は、フラックスを塗布して外側フィンの接合が容易に行うる。したがって、本発明は工業上顕著な効果を奏するものである。

#### 【図面の簡単な説明】

##### 【図1】

本発明のアルミニウム合金ブレージングシートの一例を示す断面図である。

##### 【図2】

冷媒通路をなすチューブ材と外側フィンおよび内側フィンを組み合わせた熱交換器コアを説明する図である。

#### 【符号の説明】

- 1 チューブ材
  - 2 外側フィン材
  - 3 内側フィン材
  - 4 チューブ接合部
  - 5 チューブと内側フィンの接合部
- 10 冷媒通路  
11 外ろう材

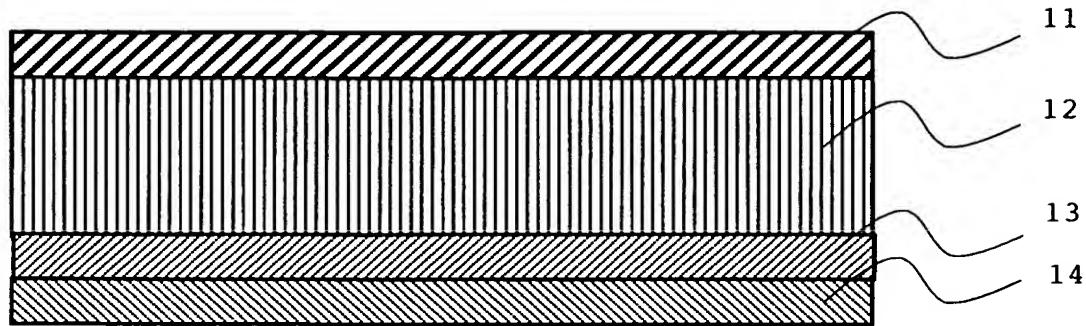
1 2 芯材

1 3 中間層

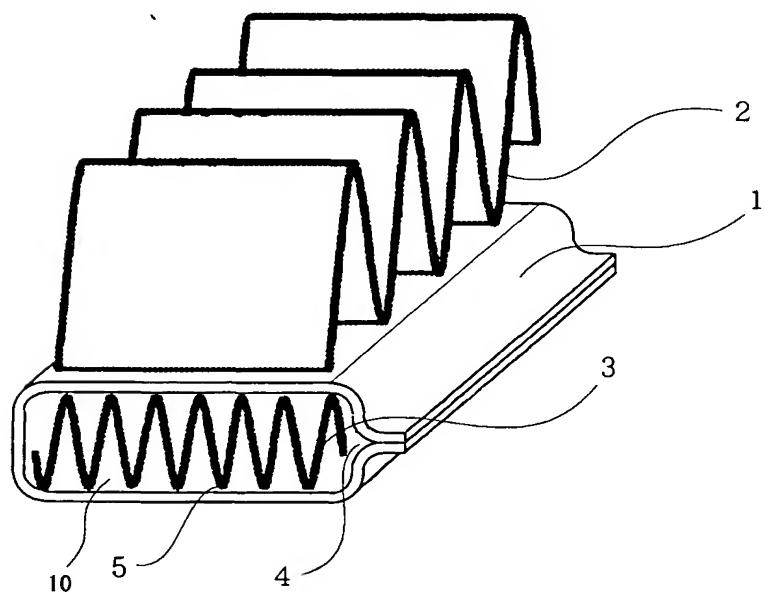
1 4 内ろう材

【書類名】 図面

【図 1】



【図 2】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 ノコロックブレージングにおいてフラックスの塗布が困難なチューブ内部において、フラックスを塗布せずに容易に接合できるアルミニウム合金製ブレージングシートを提供する。

【解決手段】 热交換器用のアルミニウム合金製ブレージングシートであって、ろう材（11）、芯材（12）、中間層（13）、ろう材（14）の順でクラッドした4層構造をなし、前記中間層が0.2～1.2 mass%のSi、0.05～2.0 mass%のFe、0.1～1.2 mass%のCu、0.05～2.0 mass%のMnおよび0.2～1.5 mass%のMgを含有し、残部がAlおよび不可避的不純物である組成を有してなるアルミニウム合金製ブレージングシート。

【選択図】 図1

特願 2001-303143

出願人履歴情報

識別番号 [000005290]

1. 変更年月日 1990年 8月29日

[変更理由] 新規登録

住所 東京都千代田区丸の内2丁目6番1号  
氏名 古河電気工業株式会社

特願 2001-303143

出願人履歴情報

識別番号 [00004260]

1. 変更年月日 1996年10月 8日

[変更理由] 名称変更

住所 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地  
氏名 株式会社デンソー